



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 198 11 033 C 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
A 61 L 31/00
A 61 B 17/00
// A 61 B 17/28, 17/30,
17/32

②① Aktenzeichen: 198 11 033.2-45
②② Anmeldetag: 13. 3. 98
④③ Offenlegungstag: -
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 5. 8. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ **Patentinhaber:**
Aesculap AG & Co. KG, 78532 Tuttlingen, DE

⑦④ **Vertreter:**
HOEGER, STELLRECHT & PARTNER
PATENTANWÄLTE GBR, 70182 Stuttgart

⑦② **Erfinder:**
Zeller, Richard, Dr.-Ing., 78532 Tuttlingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 42 12 053 C1
DE 2 96 20 687 U1
US 51 60 318

Patents Abstracts of Japan C-1162 v. 7.2.94;

BEST AVAILABLE COPY

⑤④ **Chirurgisches Instrument und Verfahren zu dessen Herstellung**

⑤⑦ Um bei einem chirurgischen Instrument dessen Gewicht herabzusetzen, wird vorgeschlagen, daß es ganz oder in wesentlichen Teilen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht und daß die Oberfläche des Aluminiums bzw. der Aluminiumlegierung mit einer dünnen Aluminiumnitridschicht versehen ist. Außerdem wird ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Instrumentes vorgeschlagen.

DE 198 11 033 C 1

DE 198 11 033 C 1

Die Erfindung betrifft ein chirurgisches Instrument sowie ein Verfahren zur Herstellung eines chirurgischen Instrumentes, das ganz oder in wesentlichen Teilen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.

Chirurgische Instrumente, beispielsweise Pinzetten, Zangen, Scheren etc., werden üblicherweise aus einem körperverträglichen Metall hergestellt, beispielsweise aus Edelstahl oder aus Titan (DE 296 20 687 U1, DE 42 12 053 C1, US-PS 5 160 318). Diese Materialien haben sich gut bewährt, sie haben jedoch den Nachteil, daß sie relativ schwer sind und daß sie bei verschiedenen Untersuchungsverfahren die Untersuchungsergebnisse stören, beispielsweise bei der Kernspintomographie.

Es ist auch bekannt, Geräte mit einem Ti-Al-N-Film zu versehen, und zwar durch sogenanntes Sputtering (Patents Abstracts of Japan, C-1162, 7. Februar 1994, Vol. 18/No.71).

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein chirurgisches Instrument derart auszugestalten, daß einerseits eine dauerhafte und stabile Konstruktion beibehalten wird und andererseits das Gewicht der Instrumente herabgesetzt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einem chirurgischen Instrument der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß es ganz oder in wesentlichen Teilen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht und daß die Oberfläche des Aluminiums bzw. der Aluminiumlegierung mit einer dünnen Aluminiumnitridschicht versehen ist.

Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß Aluminium oder Aluminiumlegierungen zur Herstellung von chirurgischen Instrumenten dann geeignet sind, wenn die aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile mit einer Aluminiumnitridschicht umhüllt sind. Dadurch wird es möglich, die Oberfläche korrosionsbeständig und kratzfest zu gestalten, so daß der an sich relativ wenig beständige Werkstoff Aluminium bzw. Aluminiumlegierung für den Einsatz von chirurgischen Instrumenten geeignet wird, die in der Praxis einer außerordentlich hohen Beanspruchung ausgesetzt sind. Es wird dadurch nicht nur möglich, gewichtsmäßig wesentlich leichtere Instrumente herzustellen, es hat sich überraschenderweise auch herausgestellt, daß derartige Instrumente beispielsweise bei der Kernspintomographie praktisch keine künstlichen Signale (Artefakte) erzeugen, außerdem ist dieses Material nicht magnetisch, so daß derartige chirurgische Instrumente besonders geeignet sind zum Einsatz während Operationen, die im offenen Kernspintomographen durchgeführt werden.

Die Aluminiumnitridschicht kann sehr dünn sein, sie kann beispielsweise zwischen 1 und 10 µm liegen.

Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, mit dem ein solches Instrument hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird beim Verfahren der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Oberfläche der aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile mit einer dünnen Aluminiumnitridschicht überzogen wird.

Dabei kann insbesondere vorgesehen sein, daß das Aufbringen der Aluminiumnitridbeschichtung durch oberflächliches Aufschmelzen der aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile in einer Stickstoffatmosphäre erfolgt. Besonders günstig ist es, wenn das Aufschmelzen der Oberfläche der aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile durch Bestrahlung der Oberfläche mit der Strahlung eines Lasers erfolgt, insbesondere der Strahlung eines Excimerlasers.

Die nachfolgende Beschreibung einer bevorzugten Aus-

föhrungsform der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht eines chirurgischen Instrumentes mit wesentlichen Teilen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung und

Fig. 2 eine Schnittansicht längs Linie 2-2 in Fig. 1.

Die Erfindung ist für beliebige chirurgische Instrumente geeignet, die aus Metall hergestellt sind oder die wesentliche metallische Teile aufweisen, nachfolgend wird die Erfindung am Beispiel eines Rohrschaftinstrumentes 1 erläutert, welches einen rohrförmigen, metallischen Schaft 2 und im Innern desselben längsverschieblich gelagert eine Schub- und Zugstange 3 aufweist. Diese Schub- und Zugstange 3 kann durch zwei gegeneinander verschwenkbare Griffe 4, 5 gegenüber dem Schaft 2 in Längsrichtung verschoben werden und verschwenkt dabei über einen geeigneten, in der Zeichnung nicht dargestellten Mechanismus zwei backenförmige Werkzeuge 6, 7 am Ende des Schaftes 2.

Wesentliche Teile dieses Instrumentes sind aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt, dies trifft z. B. zu für den Schaft 2, für die Schub- und Zugstange 3 und für die Werkzeuge 6, 7.

Wenn die Teile aus einer Aluminiumlegierung bestehen, dann kann eine solche Legierung beispielsweise die folgende Zusammensetzung haben (nach DIN 1700):

Al	Mg	Si	1
Al	Mg	Si	0,5
Al	Mg		5

Alle Oberflächen der in dieser Weise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile sind mit einer dünnen Oberflächenschicht 8 aus Aluminiumnitrid versehen, die Dicke dieser Schicht kann zwischen 1 und 10 µm liegen.

Zum Aufbringen dieser Schicht können die aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile beispielsweise in einer Stickstoffatmosphäre unter Druck oberflächlich aufgeschmolzen werden, dies läßt sich durch Bestrahlung der Oberfläche mit einem Laser erreichen, beispielsweise mittels eines Excimerlasers. In einer solchen Stickstoffatmosphäre verbindet sich das aufgeschmolzene Metall an der Oberfläche des entsprechenden Teiles mit dem Stickstoff unter Bildung von Aluminiumnitrid, und diese Schicht hüllt die Teile oberflächlich vollständig ein, so daß ein Kontakt des metallischen Aluminiums mit der Umgebung ausgeschlossen wird. Die Aluminiumnitridschicht weist hervorragende Korrosionsbeständigkeit auf und ist mechanisch widerstandsfähig, so daß in dieser Weise beschichtete Teile gegen Abnutzung und Beschädigung zuverlässig geschützt werden.

Patentansprüche

1. Chirurgisches Instrument, **dadurch gekennzeichnet**, daß es ganz oder in wesentlichen Teilen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht und daß die Oberfläche des Aluminiums bzw. der Aluminiumlegierung mit einer dünnen Aluminiumnitridschicht versehen ist.
2. Instrument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Aluminiumnitridschicht zwischen 1 und 10 µm liegt.
3. Verfahren zur Herstellung eines chirurgischen Instrumentes, das ganz oder in wesentlichen Teilen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der aus

Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile mit einer dünnen Aluminiumnitridschicht überzogen wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufbringen der Aluminiumnitridbeschichtung durch oberflächliches Aufschmelzen der aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile in einer Stickstoffatmosphäre erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufschmelzen der Oberfläche der aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehenden Teile durch Bestrahlung der Oberfläche mit der Strahlung eines Lasers erfolgt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

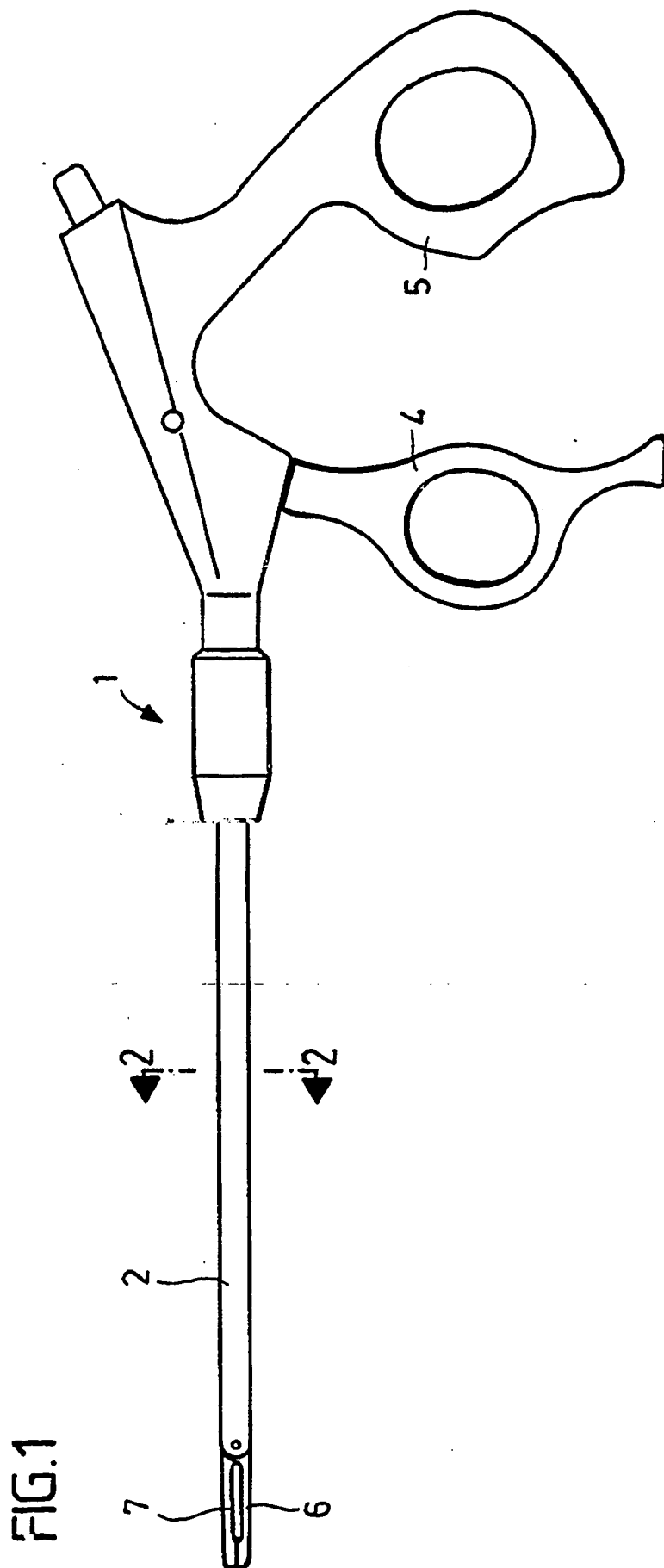
50

55

60

65

BEST AVAILABLE COPY



BEST AVAILABLE COPY